

DERWENT-ACC-NO: 1999-124942

DERWENT-WEEK: 199911

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Solder ball mounting method for flip-chip manufacture - involves creating positive pressure inside adsorption head and cancelling vacuum state,
when mounting solder ball on pad of workpiece

PATENT-ASSIGNEE: MATSUSHITA DENKI SANGYO KK[MATU]

PRIORITY-DATA: 1997JP-0158353 (June 16, 1997)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES
MAIN-IPC			
JP 11000836 A	January 6, 1999	N/A	006 B23P
021/00			

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP11000836A	N/A	1997JP-0158353	June 16, 1997

INT-CL (IPC): B23P021/00; B23Q003/08 ; H01L021/60

ABSTRACTED-PUB-NO: JP11000836A

BASIC-ABSTRACT: NOVELTY - An adsorption head (21) performs vacuum suction of a solder ball (1) to an adsorption hole (23) and mounts the ball on a pad (12) of a workpiece (11). Space (22) established within the adsorption head is connected to a suction portion (24) and a high pressure air feed zone (28) through valves (25,29) respectively. Vacuum break valves (30,31) are connected

to space. When mounting the ball on the pad, vacuum state is cancelled by forming positive pressure inside the adsorption head. Pressure inside the adsorption head is varied and the ball is released from the adsorption hole.

USE - In flip-chip manufacture.

ADVANTAGE - Solder ball is mounted on pad of workpiece reliably.

DESCRIPTION

OF DRAWING(S) - The figure represents block diagram of adsorption head of

solder ball mounting apparatus. (1) Solder ball; (11) Workpiece; (12) Pad; (21) Adsorption head; (22) Space; (23) Adsorption hole; (24) Suction portion;

(25,29) Valves; (28) Vacuum zone; (30,31) Brake valves.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.2/6

TITLE-TERMS:

SOLDER BALL MOUNT METHOD FLIP CHIP MANUFACTURE POSITIVE
PRESSURE ADSORB HEAD
CANCEL VACUUM STATE MOUNT SOLDER BALL PAD WORKPIECE

DERWENT-CLASS: P56 U11

EPI-CODES: U11-E01C;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1999-091423

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-836

(43)公開日 平成11年(1999) 1月6日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 2 3 P 21/00

3 0 5

B 2 3 P 21/00

3 0 5 B

B 2 3 Q 3/08

B 2 3 Q 3/08

A

H 0 1 L 21/60

3 1 1

H 0 1 L 21/60

3 1 1 S

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平9-158353

(22)出願日

平成9年(1997) 6月16日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 酒見 省二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 境 忠彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

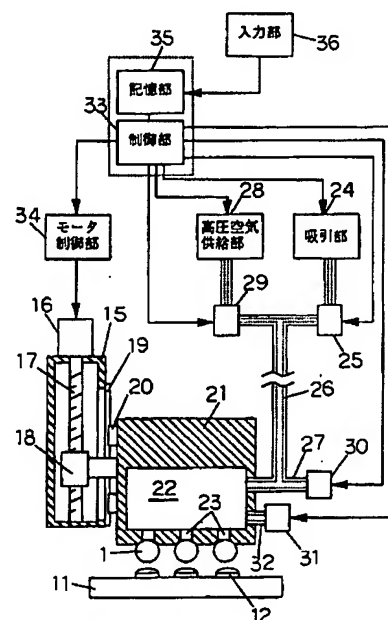
(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54)【発明の名称】 導電性ボールの搭載方法

(57)【要約】

【課題】 吸着ヘッドの下面に真空吸着された導電性ボールを、確実にワークのパッド上に搭載できる導電性ボールの搭載方法を提供すること。

【解決手段】 吸着ヘッド21は吸着孔23に導電性ボール1を真空吸着し、ワーク11のパッド12に搭載する。吸着ヘッド21の内部の空間22は、第1の弁25を介して吸引部24に接続され、また第2の弁29を介して高圧空気供給部28に接続される。また空間22には真空破壊用の第3の弁30と第4の弁31が接続されている。吸着ヘッド21を下降させて導電性ボール1をパッド12上に着地させ、次いで吸着ヘッド21が上昇するときに、第2の弁29の開閉と、第3の弁30およびまたは第4の弁31の開閉を複数回組み合わせるにより、空間22の圧力を脈動させる。これにより導電性ボール1は吸着孔23から確実に離れてパッド12に搭載される。



17 送りねじ 23 吸着孔 30 第3の弁
18 ナット 25 第1の弁 31 第4の弁
22 空間 28 第2の弁

【特許請求の範囲】

【請求項1】吸着ヘッドの内部を真空吸引することにより供給部に備えられた導電性ボールを吸着ヘッドの下面に開孔された吸着孔に真空吸着してピックアップした後、位置決め部に位置決めされたワークに対して吸着ヘッドに下降・上昇動作を行なわせて、ワークのパッド上に導電性ボールを搭載する導電性ボールの搭載方法であって、導電性ボールを前記ワークのパッド上に搭載するときには、前記吸着ヘッドの内部に正圧を付与して真空状態を破壊するとともに、吸着ヘッドの内部の圧力を脈動させて導電性ボールを吸着孔から脱落させることを特徴とする導電性ボールの搭載方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、導電性ボールをワークのパッド上に搭載する導電性ボールの搭載方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】フリップチップなどのバンパ付きのワークを製造する方法として、半田ボールなどの導電性ボールを用いる方法が知られている。この方法は、導電性ボールの供給部に備えられた導電性ボールを吸着ヘッドの下面に真空吸着してピックアップし、ワークのパッド上に搭載するものであり、多数個の導電性ボールをワークに一括して搭載できるという利点を有している。

【0003】導電性ボールの搭載時には、導電性ボールの真空吸着を解除して吸着ヘッドから脱落させるが、この吸着解除を行う際に導電性ボールが吸着ヘッドから脱落するのに時間を要したり、または脱落せずに吸着孔に残留する搭載ミスを生じることがある。このような問題点を解決する手段として、導電性ボールの搭載時に吸着ヘッドに正圧の空気圧を付与して吸着ヘッド内の真空破壊を促進する方法が知られている。以下、従来の導電性ボールの搭載方法について図面を参照して説明する。図6は従来の導電性ボールの搭載方法の説明図である。

【0004】図6(a)は、導電性ボール1を真空吸着した吸着ヘッド2をワーク4の上方に位置決めした状態を示す。このとき、吸着ヘッド2の内部は負圧となっている。次に図6(b)で示すように、吸着ヘッド2を下降させて導電性ボール1をワーク4のパッド5上に着地させて搭載する。7は、パッド5上に予め塗布されたフラックスである。このとき、吸着ヘッド2内部の真空破壊を促進するため正圧の空気圧が付与され、その後大気圧に降圧される。これにより、吸着孔3からの導電性ボール1の脱落が容易となる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながらこの方法であっても導電性ボール1の吸着孔3からの脱落は必ずしも確実ではなく、ある確率で搭載ミスが発生する。図6(c)は、吸着孔3の1つに導電性ボール1が残留し

た状態を示している。この原因は十分には説明されていないが、吸着ヘッド2を製作する際のドリル加工によって吸着孔3内に生じるバリが関係しているものと推定される。吸着ヘッド2には樹脂材料が用いられており、吸着孔3は樹脂に直接ドリルによって穿孔して形成される。このため、図6に示すように吸着孔3の内部には穿孔の際に生じたバリ6が残留することがある。このバリ6は樹脂バリであるため脱落しにくく、またバリ6の位置が穴の内部であるため外部からのバリ6を完全に除去することは困難である。

【0006】このバリ6の存在は吸着孔3内部での空気の流れを円滑な流れを阻害し、真空吸着を解除する際に真空破壊のために導入される空気の流れを阻害する。その結果、バリ6が残留している吸着孔3には導電性ボール1の残留が生じやすく、搭載ミスの1つの原因になっていると考えられる。このように、導電性ボール1の搭載時に空気圧により真空破壊を行っても搭載ミスが確実に防止できないという問題点があった。

【0007】そこで本発明は、導電性ボールの搭載時に搭載ミスを確実に防止することができる導電性ボールの搭載方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、吸着ヘッドの内部を真空吸引することにより供給部に備えられた導電性ボールを吸着ヘッドの下面に開孔された吸着孔に真空吸着してピックアップした後、位置決め部に位置決めされたワークに対して吸着ヘッドに下降・上昇動作を行なわせて、ワークのパッド上に導電性ボールを搭載する導電性ボールの搭載方法であって、導電性ボールを前記ワークのパッド上に搭載するときには、前記吸着ヘッドの内部に正圧を付与して真空状態を破壊するとともに、吸着ヘッドの内部の圧力を脈動させて導電性ボールを脱落させるようにした。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明によれば、吸着ヘッドが導電性ボールをワークのパッドに搭載するときには、その内部の真空状態を積極的に破壊するとともに、吸着ヘッドの内部の圧力を脈動させることにより、吸着孔に真空吸着されていた導電性ボールを速かに吸着孔から脱落させ、パッドに確実に搭載することができる。

【0010】次に、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は、本発明の一実施の形態の導電性ボールの搭載装置の正面図、図2は同導電性ボールの搭載装置の吸着ヘッドの構成図、図3は同導電性ボールの搭載装置の搭載動作の説明図、図4は同導電性ボールの搭載装置の吸着ヘッドの動作のタイムチャート、図5は同導電性ボールの搭載装置の吸着ヘッドの部分断面図である。

【0011】まず、図1を参照して導電性ボールの搭載装置の全体構造を説明する。10は導電性ボールの供給

3

部としての容器であり、その内部には導電性ボール1が収納されている。9は基台である。11はワークであり、その上面にはパッド12が多数個形成されている。ワーク11は位置決め部13上に位置決めされている。位置決め部13は可動テーブルであり、ワーク11をX方向やY方向へ水平移動させてその位置を調整することができる。

【0012】容器10と位置決め部13の上方には移動テーブル14が設けられている。移動テーブル14にはケース15が保持されており、ケース15には吸着ヘッド21が保持されている。移動テーブル14が駆動すると、ケース15および吸着ヘッド21は移動テーブル14に沿って容器10とワーク11の間を移動する。

【0013】図2において、ケース15上にはモータ16が設けられている。またケース15の内部には、垂直な送りねじ17が設けられている。送りねじ17にはナット18が装着されており、吸着ヘッド21はナット18に結合されている。したがってモータ16が駆動して送りねじ17が回転すると、ナット18は送りねじ17に沿って上下動し、吸着ヘッド21も上下動する。すなわち、モータ16、送りねじ17、ナット18は吸着ヘッド21の上下動手段となっている。19はケース15の前面に設けられた垂直なガイドレール、20は吸着ヘッド21の背面に設けられてこのガイドレール19に嵌合するスライダであり、ガイドレール19とスライダ20は吸着ヘッド21の上下動を案内する。

【0014】図2において、吸着ヘッド21の内部には空間22があり、またその下面には吸着孔23が多数開孔されている。24は吸引部であって、第1の弁25や配管26、27を介して空間22に接続されている。28は高圧空気供給部であって、第2の弁29や配管26、27を介して空間22に接続されている。30は第3の弁であって、配管27を介して空間22に接続されている。31は第4の弁であって、配管32を介して空間22に接続されている。33は制御部であって、吸引部24、高圧空気供給部28、第1の弁25、第2の弁29、第3の弁30、第4の弁31およびモータ制御部34を制御する。モータ制御部34はモータ16の駆動を制御する。35は記憶部であって、装置の運転に必要なデータを記憶する。36はキーボードやマウスなどの入力部であって、必要なデータの入力などを行う。

【0015】この導電性ボールの搭載装置は上記のような構成より成り、次に全体の動作を説明する。図1において、吸着ヘッド21は容器10の上方へ移動し、そこで下降・上昇動作を行うことにより吸着孔23に導電性ボール1を真空吸着してピックアップする。次に吸着ヘッド21はワーク11の上方へ移動し、そこで再度下降・上昇動作を行って導電性ボール1をワーク11のパッド12上に搭載する。

【0016】次に図3および図4を参照して、吸着ヘッ

4

ド21の動作を詳細に説明する。図4において、(a)は吸着ヘッド21の高さを示している。また(b)、(c)、(d)はそれぞれ第1の弁25、第2の弁29、第3の弁30および第4の弁31の開閉動作を示している。また(e)は吸着ヘッド21の空間22の内圧の変化を示している。

【0017】図4(a)において、吸着ヘッド21が容器10に貯溜された導電性ボール1をピックアップするための吸着動作を行うときは、図4(b)に示すようにタイミングt1で吸着ヘッド21が下降を開始するとともに第1の弁25は開いて吸引部24による空間22の真空吸引を開始する。これにより、図4(e)に示すように空間22の内圧は大気圧から負圧へ低下する。そしてタイミングt2で吸着ヘッド21は下降を停止し、導電性ボール1を吸着孔23に真空吸着する。次にタイミングt3で吸着ヘッド21は上昇を開始するとともに、ワーク11への移動動作を開始する。なお上記の間、第2の弁29、第3の弁30、第4の弁31は閉じている。

【0018】次いで吸着ヘッド21は移動動作から搭載動作へ移行する。すなわちタイミングt4で下降を開始し、タイミングt5で下降を終了する。図3(a)は、タイミングt4の状態を示している。この状態で、吸着ヘッド21はワーク11の真上に位置する。なおこのとき、パッド12上には、図示しないフラックス塗布手段により、フラックス37がすでに塗布されている。また図3(b)は、タイミングt5の状態を示している。この状態で、導電性ボール1はパッド12上に着地する。

【0019】次に、タイミングt6で第1の弁25を閉じることにより、吸引部24による真空吸引を中止するとともに、第2の弁29を開いて高圧空気供給部28から空間22に空気が送られる。これにより空間22内は真空破壊され、その内圧は図4(e)に示すように急激に上昇して負圧から正圧に瞬間的に切り替わる。次にタイミングt7で、第3の弁30およびまたは第4の弁31を開く。すると空間22は外部と連通して外部の空気は空間22内に瞬間的に導入され、空間22の内圧は正圧から大気圧へ急激に低下する(タイミングt8)。

【0020】また同じタイミングt8にて再び第3の弁30およびまたは第4の弁31を閉じるとともに、再び第2の弁29を開いて高圧空気供給部28から空間22に空気が送られる。これにより空間22の内圧は再び急激に上昇する。そして、タイミングt9にて第3の弁30およびまたは第4の弁31を開くことにより、空間22は外部と連通して外部の空気は空間22内に瞬間的に導入され、空間22の内圧は再び正圧から大気圧へ急激に低下する(タイミングt10)。

【0021】また、タイミングt6〜t10の間は、正圧となった空間22から吹き出す空気によって導電性ボール1が吹き飛ばされないようにするために吸着ヘッド

21を下降させたままにしておき、吸引孔23で導電性ボール1が移動しないようにその位置を規制しておく。

【0022】以上のようにして吸着ヘッド21の内部の空間22の圧力はタイミングt6からタイミングt10の間に負圧→正圧→大気圧→正圧→大気圧と、急激な脈動を繰り返し、吸着孔23は導電性ボール1の真空吸着状態を積極的に解除する。そこでタイミングt10で第3の弁30およびまたは第4の弁31を閉じるとともに、吸着ヘッド21は上昇を開始し(図3(c)参照)、一連の搭載動作は終了する。以上のように本方法によれば、高圧空気供給部28から吸着ヘッド21内の空間22に正圧を付与して空間22内の真空破壊を積極的に行うとともに吸着ヘッド21内の圧力を脈動させることにより、吸着孔23からの導電性ボール1の脱落を促進し、短時間で導電性ボール1をワーク11のパッド12上に搭載することができる。なおタイミングt1〜t10は、プログラムデータとして予め記憶部35に登録されている。

【0023】このように、吸着ヘッド21の内部の圧力を脈動させることによる作用効果は完全には解明されていないが、次のようなものであると推察される。吸着ヘッド21の下面は樹脂材料によって製作されており、この下面に吸着孔23を形成するに際し、ドリルによる穴加工が行われる。この穴加工時には、図5(a)に示すように吸着孔23の内部にバリ6が発生しやすく、またこのバリ6は弾力性に富む樹脂バリであるため、加工後に除去することが困難である。このため、実際の使用時にもある割合で吸着孔23の内部にはバリ6が残留しており、図4(b)に示すように吸着孔23内の空気の流れ(矢印a参照)を阻害していると考えられる。

【0024】そこで吸着ヘッド21内部の圧力を脈動させて吸着孔23内の空気の流れ方向を正逆交互に変えることにより、吸着孔23内部のバリ6を振動させる作用が働く。すると、図5(c)に示すようにバリ6の向きが変わって隙間が生じ、その隙間から空気圧が導電性ボール1に作用し(矢印b参照)、導電性ボール1の吸着孔23からの脱落を促進するものと推察される。実際の応用例では、このように吸着ヘッド21内の圧力を脈動させることにより、搭載ミスを大幅に減少させることが確認されている。

【0025】なお、本実施の形態では吸着ヘッド21内に空気圧を付与する各弁の開閉切り換えを2回行う例を示しているが、これに限定されず、空気圧を付与する回数はこれ以上であってもよい。

【0026】

【発明の効果】本発明によれば、吸着ヘッドが導電性ボールをワークのパッドに搭載するときには、その内部の真空状態を積極的に破壊するとともに、吸着ヘッド内部の圧力を脈動させるようにしたので、吸着孔の内部に残留して空気の流れを阻害しているバリを振動させてバリの向きを変えることにより空気の流れを円滑にし、この結果空気圧が導電性ボールに作用して吸着孔に真空吸着されていた導電性ボールの吸着孔からの脱落を促進し、導電性ボールをワークのパッドに確実に搭載することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態の導電性ボールの搭載装置の正面図

【図2】本発明の一実施の形態の導電性ボールの搭載装置の吸着ヘッドの構成図

【図3】本発明の一実施の形態の導電性ボールの搭載装置の搭載動作の説明図

【図4】本発明の一実施の形態の導電性ボールの搭載装置の吸着ヘッドの動作のタイムチャート

【図5】本発明の一実施の形態の導電性ボールの搭載装置の吸着ヘッドの部分断面図

【図6】従来の導電性ボールの搭載方法の説明図

【符号の説明】

1 導電性ボール

5 容器

11 ワーク

12 パッド

13 位置決め部

16 モータ

17 送りねじ

18 ナット

21 吸着ヘッド

22 空間

23 吸着孔

24 吸引部

25 第1の弁

28 高圧空気供給部

29 第2の弁

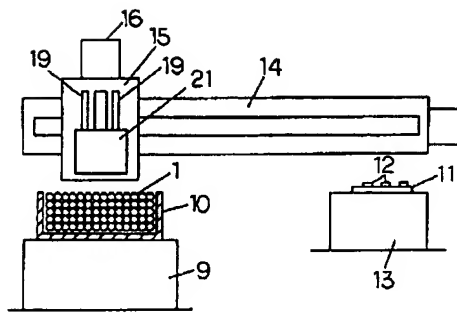
30 第3の弁

31 第4の弁

33 制御部

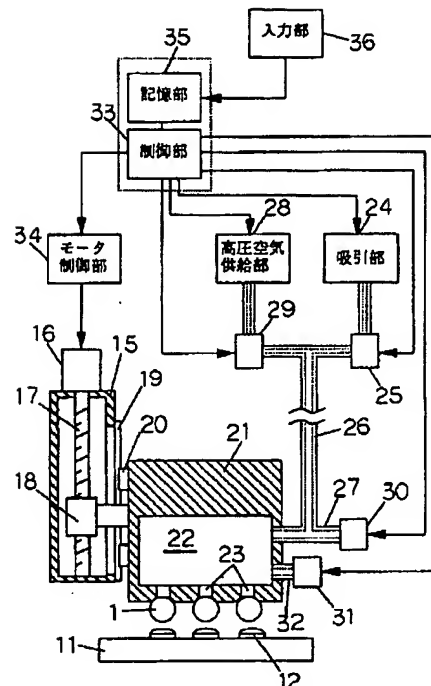
35 記憶部

【図1】



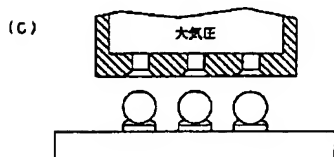
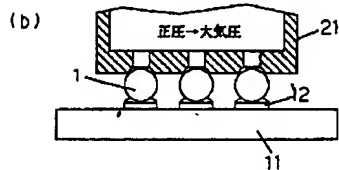
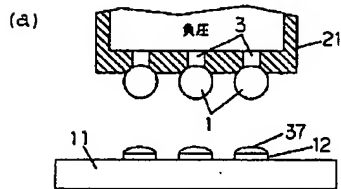
- 1 導電性ボール
11 ワーク
12 パッド
13 位置決め部
18 モータ
21 吸着ヘッド

【図2】

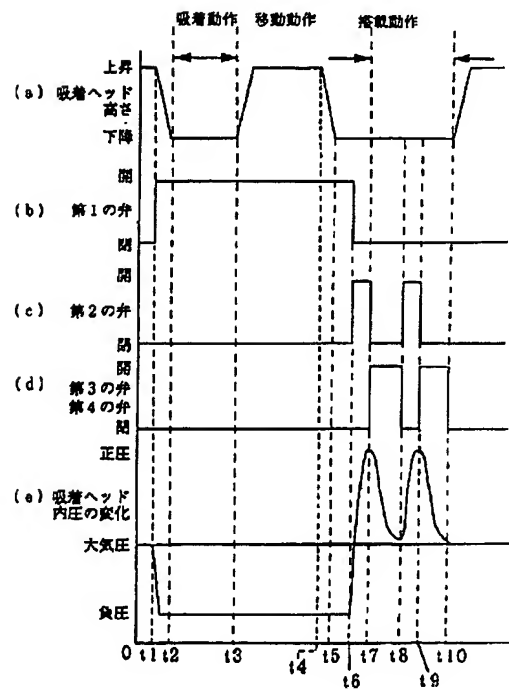


- 17 送りねじ 23 吸着孔 30 第3の井
18 ナット 25 第1の井 31 第4の井
22 空間 28 第2の井

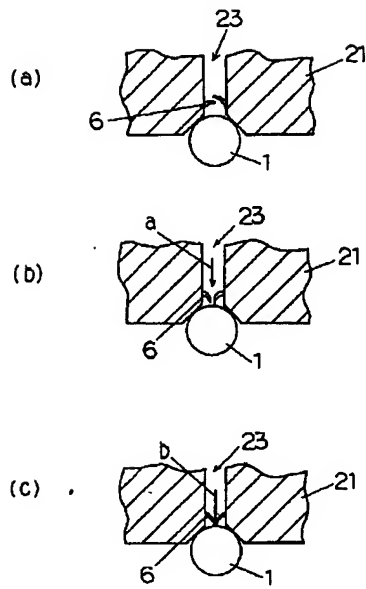
【図3】



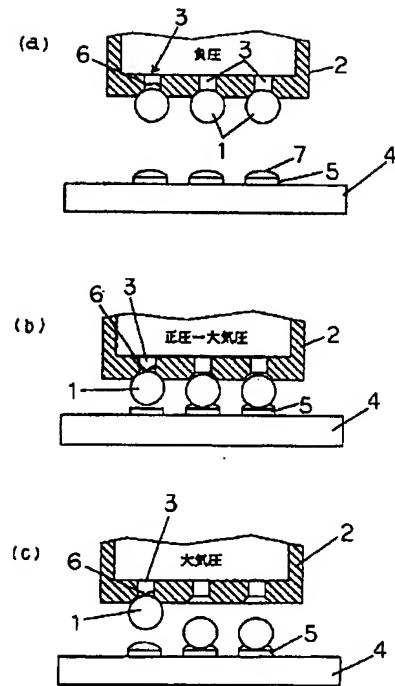
【図4】



【図5】



【図6】



5 空腔